

## Penjantanan ikan sinodontis *Synodontis eupterus* Boulenger, 1901 pada stadia larva menggunakan ekstrak cabe jawa *Piper retrofractum* dan peningkatan suhu

[Masculinization of featherfin squeaker *Synodontis eupterus* Boulenger, 1901 larvae using javanese long pepper extract *Piper retrofractum* and increased rearing temperature]

Euis Rakhmawati<sup>1</sup>, Muhammad Zairin Jr<sup>2</sup>, Dinar Tri Soelistyowati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup>Departemen Budidaya Perairan, FPIK-IPB  
Jl. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680  
Email: [rakhmarizka@gmail.com](mailto:rakhmarizka@gmail.com)

Diterima: 5 Oktober 2018; Disetujui: 2 April 2019

### Abstrak

Cabe Jawa dikenal memiliki efek androgenik, yang dapat berperan sebagai fitosteroid dan menjadi alternatif untuk penjantanan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi dosis optimum ekstrak *Piper retrofractum* yang dikombinasikan dengan peningkatan suhu terhadap penjantanan sinodontis melalui perendaman larva. Peningkatan suhu pemeliharaan dilakukan guna meningkatkan efektivitas dari perlakuan. Penelitian didesain menggunakan rancangan acak lengkap dengan 8 perlakuan terdiri atas perlakuan ekstrak cabe Jawa dosis 0,0625 mg L<sup>-1</sup> dan 0,125 mg L<sup>-1</sup>, kontrol negatif (tanpa ekstrak dan 17 $\alpha$ -metiltestosteron) serta kontrol positif (2 mg L<sup>-1</sup>17 $\alpha$ -metiltestosteron). Tiap perlakuan terdiri atas dua perlakuan suhu normal (26-27°C) dan suhu yang ditingkatkan (32°C). Setelah perendaman lima jam, larva dipelihara sampai berumur lima bulan. Ikan umur empat dan lima bulan dibedah lalu gonadnya diambil untuk pembuatan preparat histologis dan asetokarmin. Selain itu persentase sintasan, panjang, bobot, dan laju pertumbuhan harian juga dicatat pada periode tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak cabe Jawa dosis 0,125 mg L<sup>-1</sup> dalam suhu normal menghasilkan nisbah jantan tertinggi dan berbeda signifikan dengan kontrol. Pemberian dosis ini tidak memberikan efek negatif terhadap sintasan ikan dan pertumbuhan, sedangkan peningkatan suhu tidak dapat meningkatkan efektivitas ekstrak cabe Jawa.

Kata penting: ekstrak cabe Jawa, perendaman, penjantanan, *Synodontis* sp.

### Abstract

Javanese long pepper (*Piper retrofractum*) is known to have androgenic effect, could act as phytosteroid and alternative to masculinization. This research aimed to evaluate the optimum dose of the Javanese long pepper extracts combined with increased rearing temperature on featherfin squeaker masculinization through larva immersion. This research was designed using a completely randomized design with 8 treatments consisted of Javanese long pepper extract doses of 0.0625 mg L<sup>-1</sup> and 0.125 mg L<sup>-1</sup>, negative control (without both extract and 17 $\alpha$ -metiltestosterone) and positive control (2 mg L<sup>-1</sup>17 $\alpha$ -metiltestosterone). Each of them consisted of two different temperature treatments, namely, normal (26-27°C) and 32°C. After five hours treatment, larvae were reared until five months age. The fish age four and then five months were dissected and their gonads were taken for acetocarmine and histology preparation. Beside that the percentage of fish survival, body length, weight gain, and specific growth rate were also recorded in certain period. The result showed that the Javanese long pepper extract dose at 0.125 mg L<sup>-1</sup> with normal temperature treatment produced the highest male ratio and significantly different compare with control. Giving this dose to larvae did not affect fish survival and growth, meanwhile increased temperature treatment could not increase the effectivity of Javanese long pepper extract.

Keywords: Long pepper extract, immersion, masculinization, *Synodontis* sp.

### Pendahuluan

Ikan sinodontis *Synodontis eupterus* merupakan ikan hias air tawar dari kelompok *catfish* (Ordo Siluriformes) yang termasuk pada famili Mochokidae. Ikan ini berasal dari sungai

Niger di Afrika dan dijuluki *featherfin squeaker* karena memiliki sirip dorsal yang besar dengan jari-jari sirip yang panjang dan tegak serta dapat mengeluarkan suara (Shinkafi & Daneji 2011). Corak warna dan kebiasaan berenanganya secara terbalik membuat ikan ini terlihat unik sehingga

✉ Penulis korespondensi  
Alamat surel: [rakhmarizka@gmail.com](mailto:rakhmarizka@gmail.com)

digemari di kalangan penggemar ikan hias. Ketersediaan ikan sinodontis terutama ikan jantan yang matang sangat terbatas karena nisbah kelamin jantan yang rendah sehingga dapat menjadi kendala dalam mencapai target produksi budi daya. Tahap awal proses diferensiasi kelamin ikan teleostei masih sangat labil sehingga dapat dilakukan prosedur alih jenis kelamin dengan pemberian steroid. Alih jenis kelamin adalah suatu teknologi untuk mengarahkan perkembangan kelamin ikan menjadi betina atau jantan sebelum gonad ikan berdiferensiasi secara jelas tanpa mengubah genotipnya. Peralihan kelamin yang disebabkan oleh faktor lingkungan tidak memengaruhi perubahan susunan genetik ikan, tetapi hanya mengubah ikan betina genotip menjadi ikan berfenotip jantan atau sebaliknya (Zairin 2002).

Penggunaan steroid alami berbahan dasar tumbuhan untuk penjantanan telah banyak diteliti untuk mengurangi penggunaan hormon steroid sintetis seperti  $17\alpha$ -metiltestosteron (MT) yang diduga dapat menyebabkan adanya residu di perairan dan bersifat karsinogenik pada manusia (Phelps & Popma 2000). Hormon steroid yang dihasilkan oleh suatu tumbuhan serta memiliki efek spesifik pada reproduksi organisme jantan dikenal dengan istilah fitoandrogen. Cabe jawa atau *Piper retrofractum* merupakan tumbuhan yang mempunyai potensi sebagai fitoandrogen karena mengandung senyawa  $\beta$ -sitosterol dan merupakan kelompok sterol. Sterol adalah bentuk steroid dalam tumbuhan yang berstruktur mirip kolesterol dan dapat diubah menjadi pregnenolon (Winarni 2007). Penelitian aplikasi ekstrak cabe jawa pada penjantanan ikan sinodontis sebelumnya telah dilakukan oleh Wijaya *et al.* (2017) melalui metode perendaman dengan dosis  $0,125 \text{ mgL}^{-1}$  dan  $0,25$

$\text{mgL}^{-1}$  terbukti dapat meningkatkan persentase ikan jantan dua kali lipat dibandingkan dengan kontrol. Namun dosis  $0,25 \text{ mgL}^{-1}$  belum mampu menurunkan persentase interseks dan menyebabkan tingkat sintasan ikan rendah diduga karena dosisnya terlalu tinggi. Karena itu pada penelitian ini dipilih dosis yang lebih rendah yaitu  $0,0625 \text{ mgL}^{-1}$  dan  $0,125 \text{ mgL}^{-1}$  dengan lama perendaman lima jam, namun disertai penambahan perlakuan yakni peningkatan suhu menjadi  $32^\circ\text{C}$ .

Suhu lingkungan turut berperan dalam diferensiasi seks ikan sinodontis karena termasuk kelompok ikan Ordo Siluriformes yang bersifat termosensitif (Barroiller *et al.* 1995). Hasil penelitian El-Fotoh *et al.* (2014) menunjukkan bahwa perendaman larva nila *Oreochromis niloticus* umur 10 hari setelah fertilisasi selama 30 hari pada suhu  $36^\circ\text{C}$  dapat menghasilkan jantan sebesar 81%. Jadi penambahan perlakuan suhu dianggap perlu untuk meningkatkan performa perlakuan alih jenis kelamin pada ikan sinodontis. Dengan demikian suhu dapat dikombinasikan dengan hormon untuk memaksimalkan produksi monoseks jantan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh pemberian ekstrak cabe jawa dan peningkatan suhu air terhadap keberhasilan alih kelamin jantan ikan sinodontis.

## Bahan dan metode

### *Waktu dan tempat*

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2017 - September 2018 di Laboratorium Reproduksi dan Genetika Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

### *Rancangan penelitian*

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan delapan perlakuan kombinasi suhu dengan ekstrak cabe jawa. Perlakuan berupa perendaman larva *S. eupterus* dengan ekstrak cabe Jawa (ECJ) yang telah dilarutkan dalam air selama lima jam dalam air dengan suhu yang berbeda yakni suhu normal (26-27°C) dan 32°C. Perlakuan terdiri atas dosis ECJ 0,0625 mg L<sup>-1</sup> (C1T0); dosis ECJ 0,0625 mg L<sup>-1</sup> + 32°C (C1T1); dosis ECJ 0,125 mg L<sup>-1</sup> (C2T0); dosis ECJ 0,125 mg L<sup>-1</sup> + 32°C (C2T1); dosis 2 mg L<sup>-1</sup> metiltestosteron (MTT0); dosis 2 mg L<sup>-1</sup> metiltestosteron + 32°C (MTT1); tanpa ekstrak (C0T0); tanpa ekstrak + 32°C (C0T1). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali (n=150).

#### *Pembuatan ekstrak cabe Jawa*

Bagian buah cabe Jawa yang sudah matang (warna merah) diperoleh dari Kebun Instalasi Tanaman Obat Biofarmaka IPB, Bogor. Buah cabe jawa dikeringkan selama tiga hari di bawah sinar matahari lalu dioven dengan suhu 45°C selama tiga hari. Buah cabe jawa yang sudah kering lalu digiling sampai halus dan membentuk serbuk kasar berbentuk bubuk (simplicia) lalu direndam dalam pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:5. Selanjutnya campuran tersebut diaduk selama tiga jam dan didiamkan (maserasi) selama 24 jam, lalu campuran tersebut disaring (Elisdiana *et al.* 2016). Hasil saringan berbentuk larutan kental merupakan ekstrak kasar yang kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak yang lebih kental dengan rendemen 22,4% dan kadar air 15%. Hasil ekstrak tersebut ditimbang sesuai dengan dosis, kemudian dilarutkan dalam alkohol 70%.

#### *Pengukuran kandungan bahan aktif*

Pengukuran bahan aktif ekstrak cabe jawa dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) Bogor. Kandungan bahan aktif yang diukur meliputi kadar piperin dan sitosterol. Pengukuran kadar piperin menggunakan spektrofotometri dengan absorbansi 345 nm, sedangkan sitosterol menggunakan *Thin-Layer Chromatography scanner* ( $\lambda = 285$  nm).

#### *Perendaman larva*

Ikan uji berupa larva sinodontis diperoleh dari pembudidaya di daerah Ciomas dan Sindang Sari, Bogor yang dipelihara sampai berumur 10 hari. Larva sinodontis berumur 10 hari direndam sesuai dengan dosis perlakuan (C0T0, C0T1, C1T0, C1T1, C2T0, C2T1, MTT0, dan MTT1). Ekstrak cabe jawa dan MT sebelum digunakan ditimbang dengan timbangan digital lalu dimasukkan ke dalam tabung mikro yang telah berisi pelarut alkohol 70%. Tabung mikro yang berisi ekstrak dan pelarut dimasukkan dalam alat vortex agar cairan tercampur rata, pelarutan MT dilakukan dengan prosedur yang sama.

Larva direndam dalam air yang ditambah larutan ekstrak cabe jawa selama lima jam. Air media pemeliharaan larva untuk perlakuan peningkatan suhudiupayakan bersuhu 32°C, hal ini dilakukan sampai hari ke-40 pemeliharaan sesuai dengan pendekatan waktu diferensiasi kelamin pada ikan jenis *catfish* (Raghuveer *et al.* 2011). Pemanas digunakan untuk menjaga suhu air agar tetap konstan. Total akuarium yang digunakan sebanyak 24 buah dengan tiap akuarium diisi sebanyak 150 ekor larva.

### *Pemeliharaan Larva*

Larva dipindahkan setelah perendaman kedalam akuarium berukuran 29 cm x 30 cm x 30 cm sesuai dengan dosis dan lama waktu perlakuan. Larva diberi pakan berupa naupli artemia secara *at satiation* (sekenyangnya) selama satu minggu. Selanjutnya diberikan pakan berupa cacing sutra *Tubifex tubifex* secara *ad libitum*. Pakan diganti setelah minggu ke-5 dengan pakan komersial berbentuk tepungdengankadar protein 41% secara *at satiation*. Ukuran pakan setelah minggu ke-13 diganti dari tepung ke bentuk remah serta ikan dipindahkan ke akuarium berukuran 50 cm x 60 cm x 50 cm dengan volume 90 Liter. Pakan komersial diberikan dengan frekuensi pemberian tiga kali sehari pada pukul 06.00, 12.00 dan 18.00 WIB. Ikan dipelihara selama lima bulan sampai penelitian berakhir.

Pengelolaan kualitas air pada akuarium pemeliharaan larva dilakukan dengan penyifonan dan pergantian air sebanyak 10% per hari, dan 30% setiap seminggu sekali. Kandungan oksigen terlarut diukur dengan DO meter, sedangkan pengukuran suhu dan pH menggunakan termometer dan pH meter yang dilakukan pada 4 titik pengukuran. Uji kadar amonia dilakukan dengan spektrofotometer secara fenat. Parameter kualitas air diukur sebelum dan sesudah penggantian air sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan guna memantau kualitas air selama pemeliharaan.

### *Pengambilan Sampel*

Pemeriksaan jenis kelamin ikan dilakukan setelah ikan berumur empat dan lima bulan dengan mengambil sampel gonad ikan dari masing-masing ulangan perlakuan sebanyak 30% populasi. Ikan dibedah dan diambil gonadnya

untuk diperiksa dengan metode pewarnaan asetokarmin (Guerrero & Shelton 1974), gonad juga diambil untuk pembuatan preparat histologis. Sampling bobot dan panjang tubuh dilakukan setiap dua minggu selama 14 minggu, sementara data sintasan diambil pada hari ke-7 pascaperendaman dan akhir pemeliharaan.

### *Analisis data*

Data yang diperoleh diolah dengan *Microsoft Excel* 2013. Data sintasan dan nisbah jenis kelamin dianalisis dengan program SPSS versi 22, serta diuji lanjut menggunakan uji Duncan dengan selang kepercayaan 95%. Data pertumbuhan, histologi gonad, serta pengamatan gonad asetokarmin dianalisis secara deskriptif.

## **Hasil**

### *Nisbah kelamin ikan*

Hasil pengamatan nisbah kelamin ikan sinodontis umur empat dan lima bulan disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Hasil pemeriksaan gonad ikan umur empat bulan menunjukkan bahwa pemeliharaan suhu ruang pemberian ekstrak cabe jawa dosis C2 (0,125 mgL<sup>-1</sup>) terbukti mampu menghasilkan persentase ikan jantan sebanyak 54,13±13,61%, lebih besar dibanding dosis C1 (0,0625 mgL<sup>-1</sup>) dan berbeda nyata terhadap kontrol (C0T0) (P<0,05).

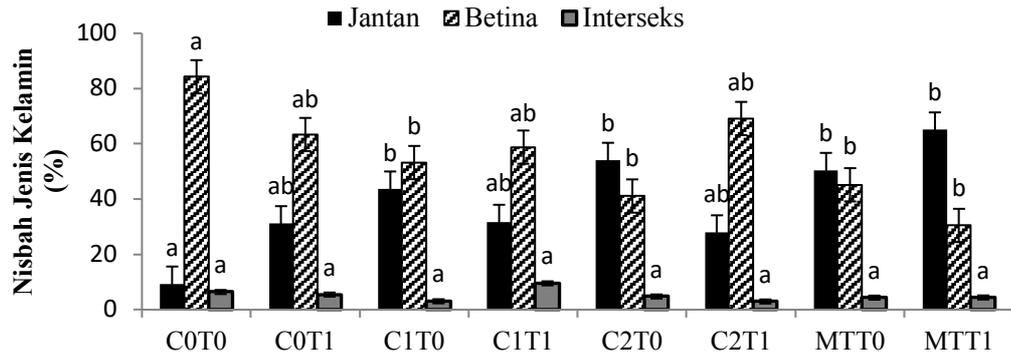
Pemberian ekstrak cabe jawa disertai peningkatan suhu 32°C menunjukkan hasil adanya penurunan nisbah ikan jantan sebesar 12,05% pada dosis C1 dan 26,23% pada dosis C2. Pada hasil pemeriksaan gonad ikan umur lima bulan tidak ditemukan keberadaan ikan interseks, nisbah ikan betina masing-masing perlakuan meningkat sebesar 4% pada C2T1 sampai 31% pada MTT0, sedangkan nisbah jantan berkisar

antara 5,56±2,94% pada C0T0 hingga 39,21±15,17% pada perlakuan MTT1.

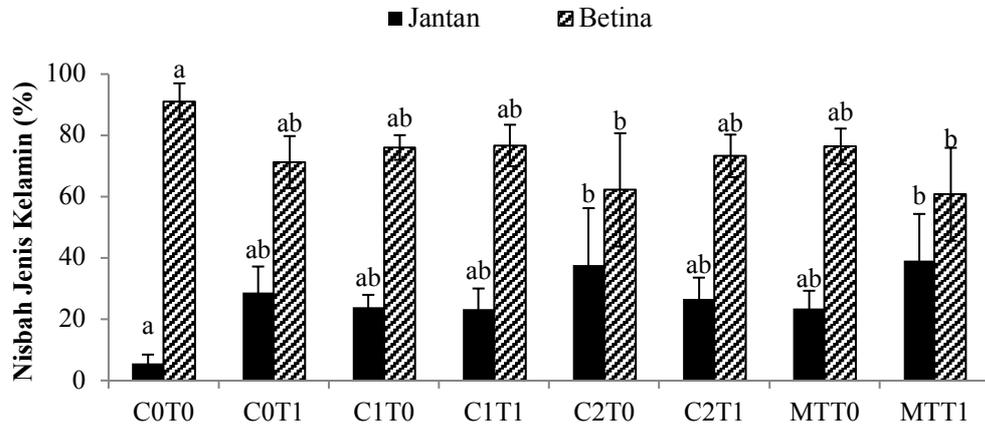
Perlakuan perendaman dengan ekstrak cabe jawa terbaik tetap dihasilkan oleh ekstrak dosis 0,125 mg L<sup>-1</sup> dengan menghasilkan per-

sentase ikan jantan sebesar 37,78±18,49% dan lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (P<0,05) (Gambar 2).

Perkembangan histologi gonad ikan si-nodontis diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 1 Nisbah ikan jantan, betina, dan interseks *S. eupterus* umur empat bulan yang diberi perlakuan ekstrak cabe jawa (*Piper retrofractum*) dosis 0,0625 mgL<sup>-1</sup> (C1T0); 0,0625 mgL<sup>-1</sup> + 32°C (C1T1); dosis 0,125 mgL<sup>-1</sup> (C2T0); 0,125 mgL<sup>-1</sup> + 32°C (C2T1); 2 mgL<sup>-1</sup> metiltestosteron (MTT0); 2 mgL<sup>-1</sup>MT + 32°C (MTT1); tanpa ekstrak (C0T0); tanpa ekstrak + 32°C (C0T1). Ket: Huruf yg berbeda menunjukkan beda nyata antarperlakuan pada jenis kelamin yang sama.

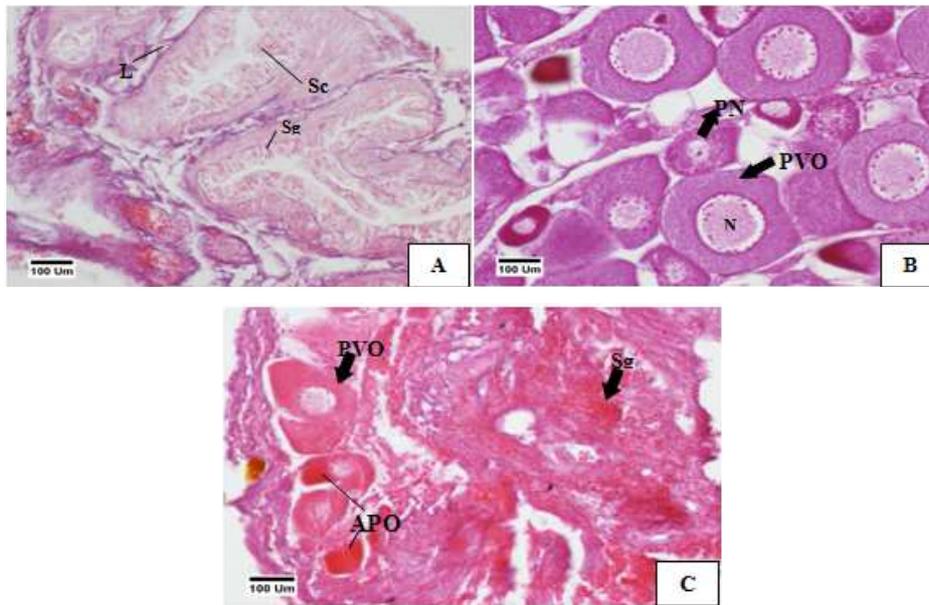


Gambar 2 Nisbah ikan jantan, betina, dan interseks *S. eupterus* umur lima bulan yang diberi perlakuan ekstrak cabe jawa (*Piper retrofractum*) dosis 0,0625 mgL<sup>-1</sup> (C1T0); 0,0625 mgL<sup>-1</sup> + 32°C (C1T1); dosis 0,125 mgL<sup>-1</sup> (C2T0); 0,125 mgL<sup>-1</sup> + 32°C (C2T1), 2 mgL<sup>-1</sup> metiltestosteron (MTT0); 2 mgL<sup>-1</sup>MT + 32°C (MTT1); tanpa ekstrak (C0T0); tanpa ekstrak + 32°C (C0T1). Keterangan: huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata antarperlakuan pada jenis kelamin yang sama.

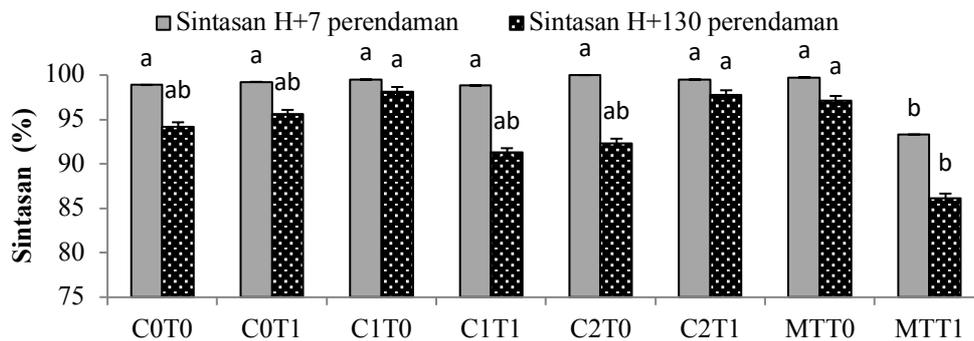
**Sintasan**

Data persentase sintasan yang disajikan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa perendaman larva menggunakan hormon  $17\alpha$ -metiltestosteron dalam suhu  $32^{\circ}\text{C}$  (MTT1) menghasilkan nilai persentase sintasan yang paling ren-

dah yakni sebesar  $93,30 \pm 2,66\%$  pada hari ke-7 setelah perendaman maupun setelah empat bulan pemeliharaan yaitu sebesar  $86,16 \pm 1,33\%$ , berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ) dibanding perlakuan lainnya.



Gambar 3 Histologi gonad ikan sinodontis *Synodontis eupterus* (A –C ); (A) Perkembangan jaringan testis ikan jantan normal; (B) Perkembangan jaringan ovarium ikan betina normal; (C) Degenerasi perkembangan jaringan ovarium pada ikan interseks. Pewarnaan hematoxylin dan eosin. (Sg) spermatogonium; (Sc) spermatosit; (L) sel Leydig; (N) nukleus; (PN) *perinucleolar oocytes*; (PVO) *previtelogenic oocytes*; (APO) *atretic primary oocytes*.

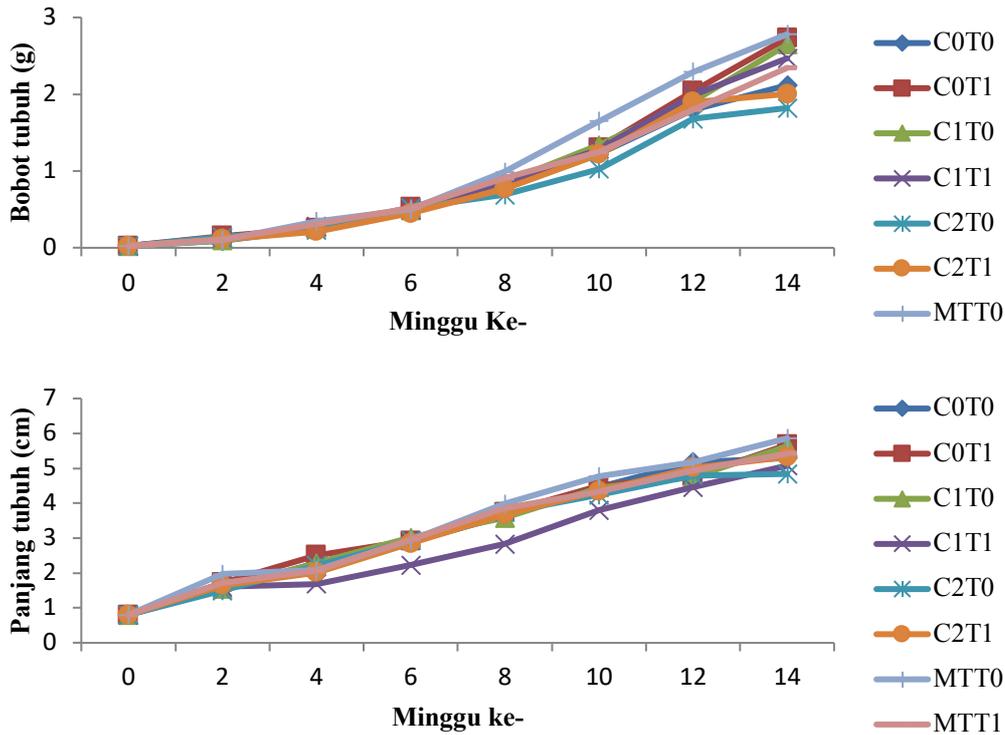


Gambar 4 Sintasan ikan *S. eupterus* yang diberi perlakuan ekstrak cabe jawa dosis  $0,0625 \text{ mgL}^{-1}$  (C1T0);  $0,0625 \text{ mgL}^{-1} + 32^{\circ}\text{C}$  (C1T1); dosis  $0,125 \text{ mgL}^{-1}$  (C2T0);  $0,125 \text{ mgL}^{-1} + 32^{\circ}\text{C}$  (C2T1),  $2 \text{ mgL}^{-1}$  metiltestosteron (MTT0);  $2 \text{ mgL}^{-1}$  MT +  $32^{\circ}\text{C}$  (MTT0); tanpa ekstrak (C0T0); tanpa ekstrak +  $32^{\circ}\text{C}$  (C0T1). Keterangan: Huruf yg berbeda menunjukkan beda nyata antarperlakuan pada jenis kelamin yg sama.

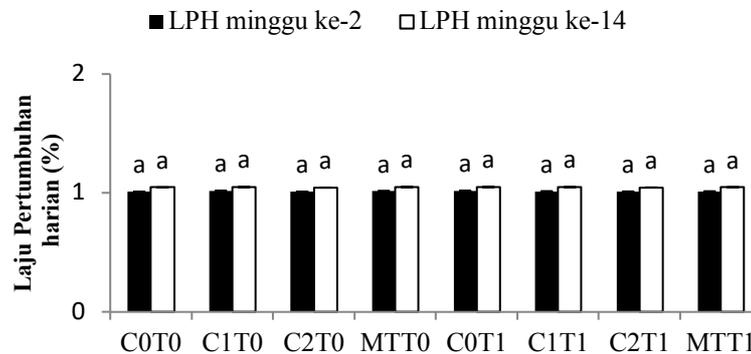
**Pertumbuhan ikan**

Grafik bobot dan panjang yang ditampilkan pada Gambar 5, memperlihatkan bahwa pada minggu ke-0 (umur 3-4 hari) bobot awal larva rata-rata adalah 0,023 g dengan panjang rata-rata 0,8 cm. Grafik laju pertumbuhan harian disajikan pada Gambar 6. Nilai laju pertumbuhan

harian rata-rata semua perlakuan berkisar antara  $1,011 \pm 0,002\%$  -  $1,017 \pm 0,003\%$  pada minggu ke-2 serta  $1,045 \pm 0,005\%$  -  $1,050 \pm 0,005\%$  pada minggu ke-14 dan secara statistik antarperlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).



Gambar 5 Pertambahan bobot dan panjang ikan *S. eupterus* yang diberi perlakuan ekstrak cabe jawa dosis  $0,0625 \text{ mgL}^{-1}$  (C1T0);  $0,0625 \text{ mgL}^{-1} + 32^\circ\text{C}$  (C1T1); dosis  $0,125 \text{ mgL}^{-1}$  (C2T0);  $0,125 \text{ mgL}^{-1} + 32^\circ\text{C}$  (C2T1);  $2 \text{ mgL}^{-1}$  metiltestosteron (MTT0);  $2 \text{ mgL}^{-1}$  MT +  $32^\circ\text{C}$  (MTT1); tanpa ekstrak (C0T0); tanpa ekstrak +  $32^\circ\text{C}$  (C0T1).



Gambar 6 Laju pertumbuhan harian tubuh ikan sinodontis pada minggu ke-2 dan minggu ke-14 yang diberi perlakuan ekstrak cabe jawa dosis  $0,0625 \text{ mgL}^{-1}$  (C1T0);  $0,0625 \text{ mgL}^{-1} + 32^\circ\text{C}$  (C1T1); dosis  $0,125 \text{ mgL}^{-1}$  (C2T0);  $0,125 \text{ mgL}^{-1} + 32^\circ\text{C}$  (C2T1);  $2 \text{ mgL}^{-1}$  metiltestosteron (MTT0);  $2 \text{ mgL}^{-1}$  MT +  $32^\circ\text{C}$  (MTT1); tanpa ekstrak (C0T0); tanpa ekstrak +  $32^\circ\text{C}$  (C0T1). Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata antarperlakuan.

## Pembahasan

Persentase ikan jantan umur empat dan lima bulan pada perlakuan ekstrak cabe jawa (dosis  $0,125 \text{ mgL}^{-1}$  dan  $0,0625 \text{ mgL}^{-1}$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian ekstrak cabe jawa memengaruhi sistem hormonal dalam tubuh ikan sinodontis. Berdasarkan pemeriksaan gonad ikan umur empat bulan, hasil terbaik perlakuan cabe jawa ditunjukkan oleh perlakuan dosis C1T0 dan C2T0 dengan nisbah jantan sebesar 43,75% dan 54,13% atau masing-masing tiga dan enam kali lipat lebih besar dibanding kontrol serta hasilnya tidak berbeda nyata dengan perlakuan metiltestosteron. Terjadi penurunan nisbah kelamin jantan pada ikan umur 5 bulan dan hanya perlakuan C2T0 yang masih menunjukkan kestabilan dengan menghasilkan nisbah jantan terbanyak. Meningkatnya jumlah ikan jantan dalam penelitian ini diduga akibat adanya senyawa  $\beta$ -sitosterol dalam ekstrak cabe jawa. Senyawa  $\beta$ -sitosterol merupakan kelompok fitosterol (bentuk steroid dalam tumbuhan) yang berstruktur mirip kolesterol yang dapat digunakan sebagai prekursor hormon steroid. Selain fitosterol, buah cabe jawa juga memiliki kandungan alkaloid utama berupa piperin. Dada & Ogunduyile (2011) menyatakan bahwa alkaloid dapat menstimulasi sekresi hormon testosteron serta memastikan ketersediaannya tetap tercukupi di gonad. Hasil uji kandungan bahan aktif menunjukkan bahwa ekstrak etanol 95% cabe jawa yang digunakan dalam penelitian ini mengandung bahan aktif piperin sebesar 21,53% dan sitosterol sebesar 0,27%.

Baroiller *et al.* (1995) dan El-Fotoh *et al.* (2014) menunjukkan bahwa peningkatan suhu pemeliharaan mampu meningkatkan efektifitas

metode alih jenis kelamin terutama dalam rangka meningkatkan persentase ikan jantan yang dihasilkan. Pada penelitian kali ini didapatkan hasil yang sama yaitu perlakuan kontrol tanpa penambahan ekstrak cabe jawa, suhu  $32^\circ\text{C}$  menghasilkan nisbah ikan jantan lebih besar dibanding perlakuan kontrol suhu ruang. Namun pada penelitian ini pemberian ekstrak cabe jawa disertai peningkatan suhu  $32^\circ\text{C}$  belum dapat meningkatkan nisbah ikan jantan secara signifikan pada perlakuan ekstrak cabe jawa. Penurunan nisbah jantan justru terdeteksi pada populasi ikan baik pada umur empat maupun lima bulan walaupun tidak signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa kemungkinan terjadi kerusakan komponen bioaktif pada ekstrak cabe jawa akibat suhu air perendaman. Suresh *et al.* (2007) menyatakan bahwa kadar bahan aktif piperin dari *Piper nigrum* dapat berkurang sebesar 27–34% akibat proses pemanasan. Senyawa  $\beta$ -sitosterol, selain piperin diduga juga mengalami degradasi sebab faktor perlakuan seperti suhu, paparan oksigen atau cahaya mengakibatkan pembentukan oksisterol (produk hasil oksidasi dari sterol). Studi oleh Barriuso *et al.* (2012) melaporkan bahwa terjadi degradasi kolesterol pada tiga jenis fitosterol ( $\beta$ -sitosterol, stigmasterol, dan campesterol) setelah dilakukan perlakuan berupa pemanasan selama 360 menit.

Keberadaan ikan interseks terlihat ada di semua perlakuan pada ikan umur empat bulan dengan persentase tertinggi terdapat pada C1T1 sebesar 9,51%. Kondisi gonad interseks merupakan kondisi labil sehingga jenis kelamin ikan masih dapat berubah menjadi jantan atau betina. Hal ini dibuktikan dengan tidak ditemukannya ikan interseks seiring bertambahnya umur ikan pada penelitian ini. Ikan interseks merupakan

penyimpangan pembentukan kelamin yang disebabkan oleh dosis hormon atau lama perlakuan yang kurang tepat (Zairin 2002). Kemungkinan pengaruh steroid yang diberikan kurang sehingga proses pembentukan gonad jantan tidak maksimal dan menyebabkan terbentuknya interseks. Hasil pewarnaan hematoxilin-eosin terhadap preparat jaringan menunjukkan keberadaan spermatisit dan spermatogonia pada gonad ikan jantan (Gambar 3A) serta oosit pada betina (Gambar 3B). Sel-sel spermatogonia ditemukan pada gonad ikan interseks (Gambar 3C) yang menyebar di sekitar sel oosit yang sebagian telah mengalami atresia. Berdasarkan hal ini, dapat diduga bahwa gonad interseksual yang ditemukan pada penelitian ini diakibatkan adanya pengaruh perlakuan penjantanan pada gonad ikan betina genotip. Beberapa ikan golongan gonokoris mengalami periode ketika semua gonadnya bermula dari fase interseksual kemudian berdiferensiasi menjadi testis atau ovarium (Lee *et al.* 2009).

Pengambilan data nilai tingkat sintasan larva dalam penelitian ini dilakukan sebanyak dua kali yakni pada awal (selama tujuh hari setelah perendaman) dan akhir pemeliharaan. Nilai sintasan awal tinggi dan hampir mendekati 100% pada semua perlakuan ekstrak cabe jawa baik dengan perlakuan suhu maupun tidak, sehingga dapat dikatakan bahwa dosis yang digunakan yakni 0,0625 mg L<sup>-1</sup> dan 0,125 mg L<sup>-1</sup> masih aman. Hasil ini didukung oleh penelitian sebelumnya oleh Wijaya *et al.* (2017) yang menyebutkan bahwa ekstrak cabe Jawa 0,125 mg L<sup>-1</sup> merupakan dosis terbaik dan menghasilkan sintasan 97,67%, sedangkan peningkatan dosis justru dapat menurunkan sintasan ikan sinodontis. Perlakuan suhu 32°C yang digunakan dalam penelitian ini terbukti masih aman karena tidak

menurunkan secara signifikan sintasan ikan semua perlakuan kecuali pada perlakuan MTT1. Penurunan signifikan sintasan pada MTT1 kemungkinan lebih disebabkan oleh interaksi antara MT dengan suhu air. Metiltestosteron sebenarnya merupakan salah satu zat kimiawi yang mengganggu sistem endokrin yang dapat memengaruhi fungsi normal hormon sehingga terjadi abnormalitas. Perendaman MT menyebabkan nilai sintasan yang paling rendah dibanding perlakuan lainnya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh dosis MT yang diberikan terlalu besar untuk jenis ikan sinodontis sehingga berpotensi bersifat toksik. Sebuah studi tentang efek MT pada organisme akuatik oleh Rivero-Wendt *et al.* (2013) menyatakan bahwa paparan MT dengan konsentrasi 0,01 mg L<sup>-1</sup> mempunyai potensi menyebabkan efek genotoksitas atau kerusakan DNA pada ikan nila *Oreochromis niloticus*.

Ikan bersifat poikilotermal sehingga suhu tubuh ikan juga akan meningkat mengikuti suhu lingkungan tempat hidupnya. Perendaman dengan MT dalam suhu air yang lebih tinggi dibanding suhu normal dapat meningkatkan kinerja proses farmakokinetik MT dalam tubuh ikan. Berdasarkan data nisbah kelamin jantan yang didapatkan, perlakuan perendaman MT yang disertai suhu lebih tinggi (32°C) juga menghasilkan nisbah kelamin jantan yang lebih besar jika dibandingkan dengan perendaman MT dalam suhu normal (25-26°C). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan suhu perendaman memang meningkatkan penyerapan MT oleh tubuh ikan sehingga berefek positif terhadap hasil nisbah kelamin jantan namun di sisi lain memiliki efek negatif pada sintasan ikan akibat dosis perendaman yang digunakan terlalu tinggi. Nilai sintasan ikan yang tinggi setelah perendaman juga

membuktikan bahwa penjantanan menggunakan ekstrak cabe jawa dapat dilakukan untuk menghasilkan individu jantan dengan resiko kematian lebih rendah dibandingkan menggunakan bahan sintetik seperti metiltestosteron.

Nilai laju pertumbuhan harian secara keseluruhan tidak berbeda signifikan secara statistik untuk delapan perlakuan baik nilai laju pertumbuhan harian pasca perendaman (minggu ke-2) maupun pada minggu ke-14 pemeliharaan. Pertumbuhan juga dapat dinyatakan dengan penambahan ukuran panjang maupun bobot. Ekstrak cabe jawa dan MT memiliki sifat anabolik yang dapat merangsang pertumbuhan melalui biosintesis protein. Meskipun kandungan piperin pada ekstrak cabe jawa diketahui memiliki efek anabolik namun penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan ekstrak cabe jawa tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ikan sinodontis. Pertumbuhan benih dapat ditentukan oleh padat penebaran, pemberian pakan (Jodun *et al.* 2002), dan suhu pemeliharaan yang optimal (Gardeur *et al.* 2007).

### Simpulan

Penjantanan ikan sinodontis pada stadia larva menggunakan ekstrak cabe Jawa melalui perendaman dengan dosis 0,125 mg L<sup>-1</sup> dapat meningkatkan persentase ikan jantan. Pemberian ekstrak cabe Jawa dosis 0,0625 mg L<sup>-1</sup> dan 0,125 mg L<sup>-1</sup> tidak memberikan efek negatif terhadap sintasan ikan sedangkan peningkatan suhu tidak dapat meningkatkan efektifitas ekstrak cabe jawa.

### Daftar pustaka

Baroiller JF, Chourrout D, Fostier A, Jalabert B. 1995. Temperature and sex chromosomes govern sex ratios of the mouthbrooding cichlid fish *Oreochromis niloticus*.

*Journal of Experimental Zoologi*, 273(3): 216-223.

Barriuso B, Arrazola AO, Carreno MM, Astiasaran I, Ansorena D. 2012. Sterols heating: Degradation and formation of their ring-structure polar oxidation products. *Food Chemistry*, 135(2): 706-712.

Dada AA, Ogunduyile FD. 2011. Effects of velvet bean (*Mucuna pruriens*) on sperm quality of African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) broodstock. *Fisheries and Aquatic Science*, 6(6): 655-661.

El-Fotoh EMA, Ayyat MS, El-Rahman GAA, Farag ME. 2014. Mono sex male production in Nile tilapia *Oreochromis niloticus* using different water temperature. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 41(1): 1-8.

Elisdiana Y, Zairin Jr M, Soelistyowati DT, Widanarni. 2016. Induksi pematangan gonad ikan patin siam *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) jantan dengan pemberian ekstrak cabe jawa *Piper retrofractum* Vahl. melalui pakan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(1): 35-44.

Gardeur JN, Mathis N, Kobilinsky A, Brun-Bellut J. 2007. Simultaneous effects of nutritional and environmental factors on growth and flesh quality of *Perca fluviatilis* using a fractional factorial design study. *Aquaculture*, 273(1): 50-63.

Guerrero III RD, Shelton WL. 1974. An acetocarmine squash method for sexing juvenile fishes. *The Progressive Fish-Culturist*, 36(1): 56-56.

Jodun WA, Millard MJ, Mohler J. 2002. The effect of rearing density on growth, survival, and feed conversion of juvenile atlantic sturgeon. *North American Journal of Aquaculture*, 64(1): 10-15.

Lee KH, Yamaguchi A, Rashid H, Kadomura K, Yasumoto S, Matsuyama M. 2009. Estradiol-17 $\beta$  treatment induces intersexual gonadal development in the pufferfish *Takifugu rubripes*. *Zoological Science*, 26(9): 639-645.

Phelps RP, Popma TJ. 2000. Sex reversal of tilapia. Di dalam: Costa-Pierce BA dan Rakocy JE, editor. *Tilapia Aquaculture in the Americas*. Volume 2. World

- Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana (US): p 39-59.
- Raghuveer K, Senthilkumaran, Sudhakumari CC, Sridevi P, Rajakumar A, Singh R, Murugananthkumar R, Majumdar KC. 2011. Dimorphic expression of various transcription factor and steroidogenic enzyme genes during gonadal ontogeny in the air-breathing catfish, *Clarias gariepinus*. *Sexual Development*. 5(4): 213-223.
- Rivero-Wendt CLG, Miranda-Vilela AL, Ferreira MFN, Amorim FS, da Silva VAG, H Louvandini, Grisolia CK. 2013. Lack of genotoxicity in *Astyanax bimaculatus* and *Oreochromis niloticus* of 17 $\alpha$ -methyltestosterone used in fish hatcheries to produce male monosex populations. *Genetics and Molecular Research*, 12(3): 3862-3870.
- Shinkafi BA, Daneji AI. 2011. Morphology of the gonads of *Synodontis eupterus* (Boulenger) from River Rima, North-western Nigeria. *International Journal of Zoological Research*, 7(6): 382-392.
- Suresh D, Manjunatha H, Srinivasan K. 2007. Effect of heat processing of spices on the concentrations of their bioactive principles: turmeric (*Curcuma longa*), red pepper (*Capsicum annuum*) and black pepper (*Piper nigrum*). *Food Composition and Analysis*, 20(3-4): 346-351.
- Wijaya PDD, Zairin Jr M, Soelistyowati DT, Widanarni. 2017. *Synodontis euperus* larvae masculinization using javanese long pepper extract (*Piper retrofractum*). *Omni-Akuatika*, 13(1): 103-109.
- Winarni D. 2007. Efek ekstrak akar ginseng jawa dan korea terhadap libido mencit jantan pada prakondisi testosteron rendah. *Berkala Penelitian Hayati*, 12(2): 153-159.
- Zairin Jr. M. 2002. *Seks Reversal: Memproduksi Benih Ikan Jantan atau Betina*. Penebar Swadaya. Jakarta. 95 p.